

JP-09-061829E

[Title of the Invention]      METHOD FOR PRODUCING LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY DEVICE

[Abstract]

[Object] To provide a process for producing a liquid crystal display device which can produce the liquid crystal display device having high display uniformity although liquid crystals that are deteriorated and decomposed by ultraviolet rays are used when producing the liquid crystal display device by using a liquid crystal dropping method and liquid crystal injection method.

[Solving Means] An ultraviolet ray curing sealing material 3 is first formed on a first electrode substrate 1 in prescribed patterns. The liquid crystals 4 are then dropped to the region enclosed by the sealing material 3 of the first electrode substrate 1 and spacers 5 for controlling a gap are sprayed on a second electrode substrate 2 facing the first electrode substrate 1. A color filter layer 14 covered with a transparent protective layer 15 on its surface is formed on the second electrode substrate 2 so as to be located on the surface on the inner side of the sealing material 3. The first and second electrode substrates 1 and 2 are then stuck to each other in a vacuum state to form the entire substrate 9. Finally, an ultraviolet lamp 8 irradiates ultraviolet rays to the entire

substrate 9 through a mask 6 having the prescribed patterns for transmitting light and the second electrode substrate 2.

[Claims]

[Claim 1] A method for producing a liquid crystal display device comprising the steps of forming an ultraviolet ray curing sealing material on a first or second electrode substrate in prescribed patterns, dropping liquid crystals to the region enclosed by the sealing material of the first electrode substrate, providing spacers for controlling a gap on the second electrode substrate facing the first electrode substrate, sticking the first and second electrode substrates to each other in a vacuum state, and irradiating ultraviolet rays to the stuck first and second electrode substrate through a mask having the prescribed patterns for transmitting light, wherein the ultraviolet rays are irradiated to the sealing material and are not irradiated to the liquid crystal.

[Claim 2] The method according to Claim 1, wherein a color filter is formed on the first electrode substrate so as to be located on the surface on the inner side of the sealing material, and the mask is located on the first electrode substrate.

[Claim 3] The method according to Claim 1, wherein a color filter is formed on the second electrode substrate so

as to be located on the surface on the inner side of the sealing material, and the mask is located on the second electrode substrate.

[Claim 4] The method according to Claim 1, wherein guides are formed at the both sides of the prescribed patterns of the mask and are stuck to the first and second electrode substrates.

[Claim 5] The method according to Claim 1, wherein the stuck first and second electrode substrates are aligned with the mask.

[Claim 6] The method according to Claim 5, wherein the width of the pattern of the mask is equal to or less than 3 mm.

[Claim 7] A method for producing a liquid crystal display device comprising the steps of filling the liquid crystals in a liquid crystal panel obtained by sandwiching the spacers for controlling the gap between the electrode substrates of which the peripheries are enclosed by the sealing material through a injecting port, coating ambient curing resin on the injecting port after the liquid crystals are filled, coating ultraviolet ray curing resin on the ambient curing resin, and irradiating ultraviolet rays to the injecting port to cure the ultraviolet ray curing resin.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a method for producing a liquid crystal display device.

[Description of the Related Art]

[0002]

A method for producing a liquid crystal display device using a conventional liquid crystal dropping method and liquid crystal injecting method will be described. Fig. 8 illustrates a method for producing a liquid crystal display device using a liquid crystal dropping method in prior art, Fig. 9 is a cross-sectional view illustrating in detail an ultraviolet ray irradiating process in Fig. 8, and Fig. 10 illustrates a method for producing a liquid crystal display device using a liquid crystal injecting method in prior art.

[0003]

In Figs. 8 and 9, first, an ultraviolet ray curing sealing materials formed on a first electrode substrate 1 in a prescribed pattern (Fig. 8(a)). Next, liquid crystals 4 are dropped to the region enclosed by a sealing material 3 of the first electrode substrate 1 and spacers 5 for controlling a gap are sprayed on a second electrode substrate 2 facing the first electrode substrate 1 (Fig. 8(b)). Next, the first and second electrode substrates 1 and 2 are stuck to each other in a vacuum state (Fig. 8(c)).

Finally, an ultraviolet ray lamp 8 irradiates ultraviolet rays to the entire substrate 9 through a mask 6 having a prescribed pattern to cure the sealing material 3 (Fig. 8(d)). Thereby, the liquid crystal display device is obtained. As shown in Fig. 9, a light shielding layer 10 is formed on the side of the mask 6 opposite to the entire substrate 9, and the ultraviolet rays are irradiated to the sealing material 3 through a portion in which a light shielding layer 10 is not shown. In this case, clearance is provided between the entire substrate 9 and the mask 6 in order to prevent the light shielding layer 10 from being damaged. Also, since the irradiated ultraviolet rays are not parallel light, the ultraviolet rays are irradiated to a portion in addition to the sealing material 3.

[0004]

Next, in Fig. 10, the liquid crystals 4 are filled in a liquid crystal panel 11 obtained by sandwiching the spacers for controlling the gap between the electrode substrates of which the peripheries are enclosed by the sealing material 3 through an injecting port 13 (Fig. 10(a)). Next, ultraviolet ray curing resin 12 is coated on the injecting port 13 after the liquid crystals are filled (Fig. 10(b)). Finally, the ultraviolet ray lamp 8 irradiates the ultraviolet rays to the injecting port 13 to cure the ultraviolet ray curing resin 12 (Fig. 10(c)). Thereby, the liquid crystal display

device is produced.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, in the conventional liquid crystal dropping method, if the liquid crystals which are deteriorated and decomposed by the ultraviolet rays are used as the material of the liquid crystal 4, the liquid crystal material at the vicinity of the sealing material 3 is deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays leaked from the mask 6. Also, even in the conventional liquid crystal injecting method, the liquid crystal material at the vicinity of the injecting port 13 is deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays which are directly irradiated to cure the ultraviolet ray curing resin 12. If the liquid crystal material is deteriorated or decomposed, the display uniformity of the liquid crystal display device is deteriorated.

[0006]

Accordingly, the object of the present invention is to provide a method for producing a liquid crystal display device which can obtain a liquid crystal display device having high display uniformity even in case that the liquid crystals are deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays is used when producing the liquid crystal display device using the liquid crystal dropping method and the

liquid crystal injecting method.

[0007]

[Means for Solving the Problems]

According to a first aspect of the present invention, there is provided a method for producing a liquid crystal display device comprising the steps of forming an ultraviolet ray curing sealing material on a first or second electrode substrate in prescribed patterns, dropping liquid crystals to the region enclosed by the sealing material of the first electrode substrate, providing spacers for controlling a gap on the second electrode substrate facing the first electrode substrate, sticking the first and second electrode substrates to each other in a vacuum state, and irradiating ultraviolet rays to the stuck first and second electrode substrate through a mask having the prescribed patterns for transmitting light. The ultraviolet rays are irradiated to the sealing material and are not irradiated to the liquid crystal.

[0008]

In the first aspect of the present invention, it is preferable that a color filter is formed on the first electrode substrate so as to be located on the surface on the inner side of the sealing material, and the mask is located on the first electrode substrate.

[0009]

In the first aspect of the present invention, it is preferable that a color filter is formed on the second electrode substrate so as to be located on the surface on the inner side of the sealing material, and the mask is located on the second electrode substrate.

[0010]

In the first aspect of the present invention, it is preferable that guides are formed at the both sides of the prescribed patterns of the mask and are stuck to the first and second electrode substrates.

[0011]

In the first aspect of the present invention, it is preferable that the stuck first and second electrode substrates are aligned with the mask. In this case, it is preferable that the width of the pattern of the mask is equal to or less than 3 mm.

[0012]

According to a second aspect of the present invention, there is provided a method for producing a liquid crystal display device comprising the steps of filling the liquid crystals in a liquid crystal panel obtained by sandwiching the spacers for controlling the gap between the electrode substrates of which the peripheries are enclosed by the sealing material through a injecting port, coating ambient curing resin on the injecting port after the liquid crystals



are filled, coating ultraviolet ray curing resin on the ambient curing resin, and irradiating ultraviolet rays to the injecting port to cure the ultraviolet ray curing resin

[0013]

[Preferred Embodiment of the Invention]

According to a first aspect of the present invention, there is a method for producing a liquid crystal display device comprising the steps of forming an ultraviolet ray curing sealing material on a first or second electrode substrate in prescribed patterns, dropping liquid crystals to the region enclosed by the sealing material of the first electrode substrate, providing spacers for controlling a gap on the second electrode substrate facing the first electrode substrate, sticking the first and second electrode substrates to each other in a vacuum state, and irradiating ultraviolet rays to the stuck first and second electrode substrate through a mask having the prescribed patterns for transmitting light. Since the ultraviolet rays are irradiated to the sealing material and are not irradiated to the liquid crystal, the liquid crystals at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0014]

Further, in the first aspect of the present invention, a color filter is formed on the first electrode substrate so as to be located on the surface on the inner side of the sealing material, and the mask is located on the first electrode substrate. Since the ultraviolet rays are irradiated from the electrode substrate (first electrode substrate) having the color filter layer formed thereon through the mask having prescribed patterns, most of the light is absorbed by the color filter layer although the ultraviolet rays are leaked from the mask. Accordingly, the liquid crystals at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0015]

In the first aspect of the present invention, a color filter is formed on the second electrode substrate so as to be located on the surface on the inner side of the sealing material, and the mask is located on the second electrode substrate. Since the ultraviolet rays are irradiated from the electrode substrate (second electrode substrate) having the color filter layer formed thereon through the mask having prescribed patterns, most of the light is absorbed by the color filter layer although the ultraviolet rays are

leaked from the mask. Accordingly, the liquid crystals at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0016]

Further, in the first aspect of the present invention, guides are formed at the both sides of the prescribed patterns of the mask and are stuck to the first and second electrode substrates. Since the mask having the guides at the both sides of the prescribed patterns is stuck to the first and second substrates and the ultraviolet rays are irradiated, the leakage of the ultraviolet rays from the mask is reduced. Accordingly, the liquid crystals at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0017]

Further, in the first aspect of the present invention, the stuck first and second electrode substrates are aligned with the mask. Since the location precision between the pattern of the mask for transmitting the light and the sealing material is improved and the width of the pattern of the mask can be narrow, the leakage of the ultraviolet ray from

the mask is reduced. Accordingly, the liquid crystals at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0018]

Furthermore, in the second aspect of the present invention, there is provided a method for producing a liquid crystal display device comprising the steps of filling the liquid crystals in a liquid crystal panel obtained by sandwiching the spacers for controlling the gap between the electrode substrates of which the peripheries are enclosed by the sealing material through a injecting port, coating ambient curing resin on the injecting port after the liquid crystals are filled, coating ultraviolet ray curing resin on the ambient curing resin, and irradiating ultraviolet rays to the injecting port to cure the ultraviolet ray curing resin. Since, after filling the liquid crystals in the liquid crystal panel, the ambient curing resin and the ultraviolet ray curing resin are coated as sealing resin, the large sealing strength is obtained by the ambient curing resin and the extra introduction of the ambient curing resin into the injecting port can be prevented by covering the ultraviolet ray curing resin. Thereby, since an irradiating amount for temporarily curing the ultraviolet ray curing

resin is required as the irradiating amount of the ultraviolet rays, the amount of the ultraviolet rays which are directly irradiated to the liquid crystal layer can be reduced. Accordingly, the liquid crystals at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0019]

[Embodiments]

Hereinafter, the present invention will be further illustrated using embodiments.

<First embodiment>

Fig. 1 illustrates a method for producing a liquid crystal display device according to a first embodiment of the present invention, and Fig. 2 is a cross-sectional view illustrating in detail an ultraviolet ray irradiating process in Fig. 1.

[0020]

In Figs. 1 and 2, an ultraviolet ray curing sealing material 3 is first formed on a first electrode substrate 1 in prescribed patterns (Fig. 1(a)). The liquid crystals 4 are then dropped to the region enclosed by the sealing material 3 of the first electrode substrate 1 and spacers 5 for controlling a gap are sprayed on a second electrode

substrate 2 facing the first electrode substrate 1 (Fig. 1(b)). A color filter layer 14 covered with a transparent protective layer 15 on its surface is formed on the second electrode substrate 2 so as to be located on the surface on the inner side of the sealing material 3. Here, as the color filter layer 14, RGB micro color filters composed of three primary colors of red (R), green (G), and blue (B) are used. The first and second electrode substrates 1 and 2 are then stuck to each other in a vacuum state to form the entire substrate 9 (Fig. 1(c)). Finally, an ultraviolet lamp 8 irradiates ultraviolet rays to the entire substrate 9 through a mask 6 having the prescribed patterns for transmitting light and the second electrode substrate 2 (Fig. 1(d)). Thereby, the liquid crystal display device is obtained.

[0021]

According to the result of evaluating the uniformity of the liquid crystal display device obtained by the above-mentioned method, the display having high uniformity can be realized in the entire display panel of the liquid crystal display device including the vicinity of the sealing material 3. Also, according to the result of evaluating the lighting display, the liquid crystal display device having high uniformity can be produced. However, in case that the ultraviolet rays are irradiated from the electrode substrate

on which the color filter layer 14 is not formed as in prior art, the uniform display can not be obtained.

[0022]

That is, since the ultraviolet rays are irradiated from the second electrode substrate 2 having the color filter layer 14 formed thereon through the mask 6 having prescribed patterns in the present embodiment, most of the light is absorbed by the color filter layer 14 although the ultraviolet rays are leaked from the mask 6. Accordingly, the liquid crystals 4 at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0023]

Also, although the RGB micro color filters are used as the color filters in the present invention, the present invention is not limited to this. Although the color filter of which the periphery is enclosed by a black matrix formed of chrome or photosensitive resin is used, the same effect can be obtained.

[0024]

Further, although the color filter layer 14 is formed on the second electrode substrate 12 in the present embodiment, the present invention is not limited to this.

The color filter layer 14 may be formed on the first electrode substrate 1 and the ultraviolet ray lamp 8 may irradiate the ultraviolet rays through the mask 6 and the first electrode substrate 1.

[0025]

<Second embodiment>

Fig. 3 illustrates a method for producing a liquid crystal display device according to a second embodiment of the present invention, and Fig. 4 is a cross-sectional view illustrating in detail an ultraviolet ray irradiating process in Fig. 3.

[0026]

In Figs. 3 and 4, an ultraviolet ray curing sealing material 3 is first formed on a first electrode substrate 1 in prescribed patterns (Fig. 3(a)). The liquid crystals 4 are then dropped to the region enclosed by the sealing material 3 of the first electrode substrate 1 and spacers 5 for controlling a gap are sprayed on a second electrode substrate 2 facing the first electrode substrate 1 (Fig. 3(b)). The first and second electrode substrates 1 and 2 are then stuck to each other in a vacuum state to form the entire substrate 9 (Fig. 3(c)). Finally, a mask 6 having prescribed patterns for transmitting light and a guide 16 consisting of fluoro rubber and formed at the both sides of the patterns is stuck to the entire substrate 9 and an



ultraviolet lamp 8 irradiates ultraviolet rays to the entire substrate 9 (Fig. 3(d) and Fig. 4). Thereby, the liquid crystal display device is obtained.

[0027]

According to the result of evaluating the uniformity of the liquid crystal display device obtained by the above-mentioned method, the display having high uniformity can be realized in the entire display panel of the liquid crystal display device including the vicinity of the sealing material 3. Also, according to the result of evaluating the lighting display, the liquid crystal display device having high uniformity can be produced. However, in case that the guide 16 is not formed on the mask 6 and the mask 6 is not stuck to the entire substrate 9 as in prior art, the uniform display can not be obtained.

[0028]

That is, since the mask having the guide 16 at the both sides of the prescribed patterns is stuck to the entire substrate 9 and the ultraviolet rays are irradiated in the present embodiment, the leakage of the ultraviolet rays from the mask 6 is reduced. Accordingly, the liquid crystals 4 at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0029]

Also, although the fluoro rubber is used as the guide 16 in the present invention, the present invention is not limited to this. If the material which does not transmit the ultraviolet ray is used, the same effect can be obtained.

[0030]

<Third embodiment>

Fig. 5 illustrates a method for producing a liquid crystal display device according to a third embodiment of the present invention, and Fig. 6 is a cross-sectional view illustrating in detail an ultraviolet ray irradiating process in Fig. 5.

[0031]

In Figs. 5 and 6, an ultraviolet ray curing sealing material 3 is first formed on a first electrode substrate 1 in prescribed patterns (Fig. 5(a)). The liquid crystals 4 are then dropped to the region enclosed by the sealing material 3 of the first electrode substrate 1 and spacers 5 for controlling a gap are sprayed on a second electrode substrate 2 facing the first electrode substrate 1 (Fig. 5(b)). The first and second electrode substrates 1 and 2 are then stuck to each other in a vacuum state to form the entire substrate 9 (Fig. 5(c)). Finally, the entire substrate 9 is aligned with a mask 6 having a pattern of 3 mm thickness using an alignment mark 17 and an ultraviolet

lamp 8 irradiates ultraviolet rays to the entire substrate 9 through the mask 6 (Fig. 5(d)). Thereby, the liquid crystal display device is obtained.

[0032]

According to the result of evaluating the uniformity of the liquid crystal display device obtained by the above-mentioned method, the display having high uniformity can be realized in the entire display panel of the liquid crystal display device including the vicinity of the sealing material 3. Also, according to the result of evaluating the lighting display, the liquid crystal display device having high uniformity can be produced. However, in case that the ultraviolet rays are irradiated to the entire substrate 9 through a mask having a width of 5 mm as in prior art, the uniform display can not be obtained.

[0033]

That is, since the location precision between the pattern of the mask 6 for transmitting the light and the sealing material 3 is improved by aligning the entire substrate 9 with the mask 6 and the width of the pattern of the mask 6 can be narrower than 3 mm in the present embodiment, the leakage of the ultraviolet ray from the mask 6 is reduced. Accordingly, the liquid crystals 4 at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display

having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0034]

<Fourth embodiment>

Fig. 7 illustrates a method for producing a liquid crystal display device according to a fourth embodiment of the present invention.

[0035]

In Fig. 7, first the liquid crystals 4 are filled in a liquid crystal panel 11 obtained by sandwiching the spacers for controlling the gap between the electrode substrates of which the peripheries are enclosed by the sealing material 3 through an injecting port 13 (Fig. 7(a)). After the liquid crystals are filled, ambient curing resin 18 is coated on the injecting port 13 and then ultraviolet ray curing resin 12 is coated on the ambient curing resin 18 (Fig. 7(b)). Finally, the ultraviolet ray lamp 8 irradiates the ultraviolet rays to the injecting port 13 in a short time to cure the ultraviolet ray curing resin 12 (Fig. 7(c)). Thereby, the liquid crystal display device is obtained.

[0036]

According to the result of evaluating the uniformity of the liquid crystal display device obtained by the above-mentioned method, the display having high uniformity can be realized in the entire display panel of the liquid crystal

display device including the vicinity of the sealing material 3. Also, according to the result of evaluating the lighting display, the liquid crystal display device having high uniformity can be produced. However, in case that only the ultraviolet ray curing resin is used as in prior art, the uniform display can not be obtained.

[0037]

That is, since, after filling the liquid crystals in the liquid crystal panel 11, the ambient curing resin 18 and the ultraviolet ray curing resin 12 are coated as sealing resin in the present embodiment, the large sealing strength is obtained by the ambient curing resin 18 and the extra introduction of the ambient curing resin 18 into the injecting port 13 can be prevented by covering the ultraviolet ray curing resin 12. Thereby, since an irradiating amount for temporarily curing the ultraviolet ray curing resin 12 is required as the irradiating amount of the ultraviolet rays, the amount of the ultraviolet rays which are directly irradiated to the liquid crystal layer can be reduced. Accordingly, the liquid crystals at the vicinity of the sealing material are not deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays. Thereby, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device.

[0038]

[Advantages]

As described above, according to the present invention, the display having the high uniformity can be obtained in the entire display panel of the liquid crystal display device, even in case that the liquid crystals are deteriorated or decomposed by the ultraviolet rays is used when producing the liquid crystal display device using the liquid crystal dropping method and the liquid crystal injecting method.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 illustrates a method for producing a liquid crystal display device according to a first embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a cross-sectional view illustrating in detail an ultraviolet ray irradiating process in the method for producing the liquid crystal display device according to the first embodiment of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 illustrates a method for producing a liquid crystal display device according to a second embodiment of the present invention.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a cross-sectional view illustrating in detail

an ultraviolet ray irradiating process in the method for producing the liquid crystal display device according to the second embodiment of the present invention.

[Fig. 5]

Fig. 5 illustrates a method for producing a liquid crystal display device according to a third embodiment of the present invention.

[Fig. 6]

Fig. 6 is a cross-sectional view illustrating in detail an ultraviolet ray irradiating process in the method for producing the liquid crystal display device according to the third embodiment of the present invention.

[Fig. 7]

Fig. 7 illustrates a method for producing a liquid crystal display device according to a fourth embodiment of the present invention.

[Fig. 8]

Fig. 8 illustrates a method for producing a liquid crystal display device using a liquid crystal dropping method in prior art.

[Fig. 9]

Fig. 9 is a cross-sectional view illustrating in detail an ultraviolet ray irradiating process in the method for producing the liquid crystal display device using the liquid crystal dropping method in the prior art.

[Fig. 10]

Fig. 10 illustrates a method for producing a liquid crystal display device using a liquid crystal injecting method in prior art.

[Reference Numerals]

- 1: first electrode substrate
- 2: second electrode substrate
- 3: sealing material
- 4: liquid crystal
- 5: spacer
- 6: mask
- 8: ultraviolet ray lamp
- 9: entire substrate
- 10: light shielding layer
- 11: liquid crystal panel
- 12: ultraviolet ray curing resin
- 13: injecting port
- 14: color filter layer
- 15: protective layer
- 16: guide
- 17: alignment mark
- 18: ambient curing resin



(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-61829

(43)公開日 平成9年(1997)3月7日

(51)Int. Cl. °  
G02F 1/1339

識別記号  
505

F I  
G02F 1/1339 505

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-211743

(22)出願日 平成7年(1995)8月21日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 秦泉寺 哲

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 内藤 温勝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 松川 秀樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

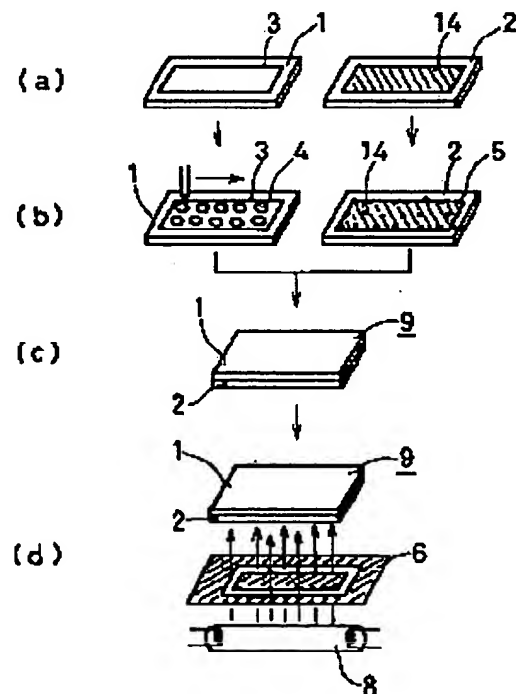
(74)代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57)【要約】

【課題】 液晶滴下法及び液晶注入法を用いて液晶表示素子を製造する際に、紫外線によって劣化・分解するような液晶を用いた場合でも、表示均一性の高い液晶表示素子を得ることのできる液晶表示素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 まず、第1の電極基板1の上に紫外線硬化型シール材3を所定のパターンに形成する。次いで、第1の電極基板1のシール材3で囲まれた領域に液晶4を滴下すると共に、第1の電極基板1に相対向する第2の電極基板2にギャップ制御用のスペーサー5を散布する。ここで、第2の電極基板2には、シール材3の内側の面に位置するように表面を透明な保護層15で覆われたカラーフィルター層14が形成されている。次いで、第1及び第2の電極基板1及び2を真空中で貼り合わせ、全体基板9を形成する。最後に、貼り合わせた全体基板9に、光を透過する所定のパターンを有するマスク6及び第2の電極基板2を介して紫外線ランプ8の紫外線を照射する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 又は第 2 の電極基板上に紫外線硬化型シール材を所定のパターンに形成し、前記第 1 の電極基板の前記シール材で囲まれた領域に液晶を滴下し、前記第 1 の電極基板に相対向する第 2 の電極基板にギャップ制御用のスペーサーを設け、前記第 1 及び第 2 の電極基板を真空中で貼り合わせ、貼り合わされた前記第 1 及び第 2 の電極基板に、光を透過する所定のパターンを有するマスクを介して紫外線を照射する液晶表示素子の製造方法であって、前記シール材に紫外線を照射し、前記液晶には紫外線を照射しないことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項 2】 第 1 の電極基板にシール材の内側の面に位置するようにカラーフィルタを形成し、前記第 1 の電極基板側にマスクを配置する請求項 1 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 3】 第 2 の電極基板にシール材の内側の面に位置するようにカラーフィルタを形成し、前記第 2 の電極基板側にマスクを配置する請求項 1 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 4】 マスクの所定のパターンの両側にガイドを形成し、貼り合わされた前記第 1 及び第 2 の電極基板に前記ガイドを密着させる請求項 1 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 5】 貼り合わされた第 1 及び第 2 の電極基板とマスクとの位置合わせを行う請求項 1 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 6】 マスクのパターンの幅が 3 mm 以下である請求項 5 に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項 7】 周辺をシール材で囲まれた 1 対の電極基板間にギャップ制御用のスペーサーを挟持してなる液晶パネルに、注入口を介して液晶を充填し、液晶充填後の前記注入口に常温硬化型樹脂を塗布し、さらに前記常温硬化型樹脂を覆うようにして紫外線硬化型樹脂を塗布し、前記注入口に紫外線を照射して前記紫外線硬化型樹脂を硬化する液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示素子の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の液晶滴下法及び液晶注入法を用いた液晶表示素子の製造方法について説明する。図 8 は従来の技術における液晶滴下法を用いた液晶表示素子の製造方法を示す工程図、図 9 は図 8 の紫外線照射工程を詳細に示した断面図、図 10 は従来の技術における液晶注入法を用いた液晶表示素子の製造方法を示す工程図である。

【0003】 図 8、図 9 において、まず、第 1 の電極基板 1 の上に紫外線硬化型シール材 3 を所定のパターンに形成する (図 8 (a))。次いで、第 1 の電極基板 1 の

シール材 3 で囲まれた領域に液晶 4 を滴下すると共に、第 1 の電極基板 1 に相対向する第 2 の電極基板 2 にギャップ制御用のスペーサー 5 を散布する (図 8 (b))。次いで、第 1 及び第 2 の電極基板 1 及び 2 を真空中で貼り合わせる (図 8 (c))。最後に、貼り合わせた全体基板 9 に所定のパターンを有するマスク 6 を介して紫外線ランプ 8 の紫外線を照射し、シール材 3 を硬化させる (図 8 (d))。これにより、液晶表示素子が得られる。図 9 に示すように、マスク 6 の全体基板 9 に向き合う側には遮光層 10 が形成されており、遮光層 10 の形成されていない部分を通して紫外線がシール材 3 に照射される。この場合、遮光層 10 の傷防止のために全体基板 9 とマスク 6 との間にはクリアランスが設けられており、また、照射する紫外線は平行光ではないので、シール材 3 以外の部分にも紫外線が照射される。

【0004】 次に、図 10 において、まず、周辺をシール材 3 で囲まれた 1 対の電極基板間にギャップ制御用のスペーサーを挟持してなる液晶パネル 11 に、注入口 13 を介して液晶 4 を充填する (図 10 (a))。次いで、液晶充填後の注入口 13 に紫外線硬化型樹脂 12 を塗布する (図 10 (b))。最後に、注入口 13 に紫外線ランプ 8 の紫外線を照射し、紫外線硬化型樹脂 12 を硬化させる (図 10 (c))。これにより、液晶表示素子が製造される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記した従来の液晶滴下法では、液晶 4 の材料として紫外線によって劣化・分解するような液晶を用いた場合、マスク 6 から漏れる紫外線によってシール材 3 の周辺部近傍における液晶材料の劣化や分解が生ずるといった問題点がある。また、上記した従来の液晶注入法でも、紫外線硬化型樹脂 12 を硬化させるために直接照射される紫外線によって、注入口 13 付近における液晶材料の劣化や分解が生ずるといった問題点がある。そして、このように液晶材料の劣化や分解が生ずると、液晶表示素子の表示均一性が低下するといった問題点が派生する。

【0006】 本発明は、従来の技術における前記課題を解決するため、液晶滴下法及び液晶注入法を用いて液晶表示素子を製造する際に、紫外線によって劣化・分解するような液晶を用いた場合でも、表示均一性の高い液晶表示素子を得ることのできる液晶表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【問題を解決するための手段】 前記目的を達成するため、本発明に係る液晶表示素子の第 1 の製造方法は、第 1 又は第 2 の電極基板上に紫外線硬化型シール材を所定のパターンに形成し、前記第 1 の電極基板の前記シール材で囲まれた領域に液晶を滴下し、前記第 1 の電極基板に相対向する第 2 の電極基板にギャップ制御用のスペーサーを設け、前記第 1 及び第 2 の電極基板を真空中で貼

り合わせ、貼り合わされた前記第 1 及び第 2 の電極基板に、光を透過する所定のパターンを有するマスクを介して紫外線を照射する液晶表示素子の製造方法であって、前記シール材に紫外線を照射し、前記液晶には紫外線を照射しないことを特徴とする。

【0008】また、前記本発明方法の第 1 の構成においては、第 1 の電極基板にシール材の内側の面に位置するようにカラーフィルターを形成し、前記第 1 の電極基板側にマスクを配置するのが好ましい。

【0009】また、前記本発明方法の第 1 の構成においては、第 2 の電極基板にシール材の内側の面に位置するようにカラーフィルターを形成し、前記第 2 の電極基板側にマスクを配置するのが好ましい。

【0010】また、前記本発明方法の第 1 の構成においては、マスクの所定のパターンの両側にガイドを形成し、貼り合わされた前記第 1 及び第 2 の電極基板に前記ガイドを密着させるのが好ましい。

【0011】また、前記本発明方法の第 1 の構成においては、貼り合わされた第 1 及び第 2 の電極基板とマスクとの位置合わせを行うのが好ましい。また、この場合には、マスクのパターンの幅が 3 mm 以下であるのが好ましい。

【0012】また、本発明に係る液晶表示素子の第 2 の製造方法は、周辺をシール材で囲まれた 1 対の電極基板間にギャップ制御用のスペーサーを挟持してなる液晶パネルに、注入口を介して液晶を充填し、液晶充填後の前記注入口に常温硬化型樹脂を塗布し、さらに前記常温硬化型樹脂を覆うようにして紫外線硬化型樹脂を塗布し、前記注入口に紫外線を照射して前記紫外線硬化型樹脂を硬化することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】前記本発明方法の第 1 の構成によれば、第 1 又は第 2 の電極基板上に紫外線硬化型シール材を所定のパターンに形成し、前記第 1 の電極基板の前記シール材で囲まれた領域に液晶を滴下し、前記第 1 の電極基板に相対向する第 2 の電極基板にギャップ制御用のスペーサーを設け、前記第 1 及び第 2 の電極基板を真空中で貼り合わせ、貼り合わされた前記第 1 及び第 2 の電極基板に、光を透過する所定のパターンを有するマスクを介して紫外線を照射する液晶表示素子の製造方法であって、前記シール材に紫外線を照射し、前記液晶には紫外線を照射しないことを特徴とするので、シール材の周辺部における液晶が紫外線によって劣化・分解することはない。その結果、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【0014】また、前記本発明方法の第 1 の構成において、第 1 の電極基板にシール材の内側の面に位置するようにカラーフィルターを形成し、前記第 1 の電極基板側にマスクを配置するという好ましい例によれば、次のような作用を奏することができる。すなわち、所定のパ

ーンを有するマスクを介し、カラーフィルターが形成された電極基板（第 1 の電極基板）側から紫外線を照射するようにしたので、マスクから紫外線が漏れた場合でも、そのほとんどがカラーフィルターによって吸収（カット）される。従って、シール材の周辺部における液晶が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【0015】また、前記本発明方法の第 1 の構成において、第 2 の電極基板にシール材の内側の面に位置するようにカラーフィルターを形成し、前記第 2 の電極基板側にマスクを配置するという好ましい例によれば、次のような作用を奏することができる。すなわち、所定のパターンを有するマスクを介し、カラーフィルターが形成された電極基板（第 2 の電極基板）側から紫外線を照射するようにしたので、マスクから紫外線が漏れた場合でも、そのほとんどがカラーフィルターによって吸収（カット）される。従って、シール材の周辺部における液晶が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【0016】また、前記本発明方法の第 1 の構成において、マスクの所定のパターンの両側にガイドを形成し、貼り合わされた前記第 1 及び第 2 の電極基板に前記ガイドを密着させるという好ましい例によれば、次のような作用を奏することができる。すなわち、所定のパターンの両側にガイドが形成されたマスクを、貼り合わされた第 1 及び第 2 の電極基板に密着させて紫外線を照射するようにしたので、マスクからの紫外線の漏れが低減される。従って、シール材の周辺部における液晶が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【0017】また、前記本発明方法の第 1 の構成において、貼り合わされた第 1 及び第 2 の電極基板とマスクとの位置合わせを行うという好ましい例によれば、次のような作用を奏することができる。すなわち、マスクの光を透過するパターンとシール材との位置精度が向上し、マスクのパターンの幅を狭くすることができるので、マスクからの紫外線の漏れが低減される。従って、シール材の周辺部における液晶が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【0018】また、前記本発明方法の第 2 構成によれば、周辺をシール材で囲まれた 1 対の電極基板間にギャップ制御用のスペーサーを挟持してなる液晶パネルに、注入口を介して液晶を充填し、液晶充填後の前記注入口に常温硬化型樹脂を塗布し、さらに前記常温硬化型樹脂を覆うようにして紫外線硬化型樹脂を塗布し、前記注入口に紫外線を照射して前記紫外線硬化型樹脂を硬化する

ことを特徴とすることにより、次のような作用を奏することができる。すなわち、液晶パネルに液晶を充填した後、封口樹脂として常温硬化型樹脂と紫外線硬化型樹脂とを併用するようにしたことにより、封口の強度を常温硬化型樹脂でかせぎ、その外側を紫外線硬化型樹脂で被覆することで常温硬化型樹脂の注入口への余分な流入を防止することができる。このため、紫外線の照射量としては紫外線硬化型樹脂の仮硬化程度の照射量で足りるので、液晶層に直接照射する紫外線の量を低減することができる。従って、注入口付近の液晶材料が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【0019】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

<第1の実施例>図1は本発明に係る液晶表示素子の製造方法の第1の実施例を示す工程図、図2は図1の紫外線照射工程を詳細に示した断面図である。

【0020】図1、図2において、まず、第1の電極基板1の上に紫外線硬化型シール材3を所定のパターンに形成する(図1(a))。次いで、第1の電極基板1のシール材3で囲まれた領域に液晶4を滴下すると共に、第1の電極基板1に相対向する第2の電極基板2にギャップ制御用のスペーサー5を散布する(図1(b))。ここで、第2の電極基板2には、シール材3の内側の面に位置するように表面を透明な保護層15で覆われたカラーフィルター層14が形成されている。ここで、カラーフィルター層14としては、R(赤)、G(緑)、B(青)の三原色から構成されるR・G・Bマイクロカラーフィルターが用いられている。次いで、第1及び第2の電極基板1及び2を真空中で貼り合わせ、全体基板9を形成する(図1(c))。最後に、貼り合わせた全体基板9に、光を透過する所定のパターンを有するマスク6及び第2の電極基板2を介して紫外線ランプ8の紫外線を照射する(図1(d))。これにより、液晶表示素子が得られる。

【0021】以上のようにして得られた液晶表示素子の均一性評価を行ったところ、シール材3の周辺も含め、液晶表示装置の表示パネル全体において均一性の高い表示が実現された。また、点灯表示評価を行ったところ、高い均一性を有する液晶表示素子が作製されていることが確認された。しかし、従来のようにカラーフィルター層14が形成されていない電極基板側から紫外線を照射した場合には、このような均質な表示は得られなかった。

【0022】すなわち、本実施例においては、所定のパターンを有するマスク6を介し、カラーフィルター層14が形成された第2の電極基板2側から紫外線を照射するようにしたので、マスク6から紫外線が漏れた場合で

も、そのほとんどがカラーフィルター層14によって吸収(カット)される。従って、シール材3の周辺部における液晶4が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【0023】尚、本実施例においては、カラーフィルターとしてR・G・Bマイクロカラーフィルターが用いられているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、感光性樹脂やクロムで形成されたブラックマトリクスによって周辺が囲まれたカラーフィルターを用いても同様の効果が得られる。

【0024】また、本実施例においては、カラーフィルター層14が第2の電極基板2に形成されているが、必ずしもこの構成に限定されるものではなく、カラーフィルター層14を第1の電極基板1に形成し、マスク6及び第1の電極基板1を介して紫外線ランプ8の紫外線を照射するようにしてもよい。

【0025】<第2の実施例>図3は本発明に係る液晶表示素子の製造方法の第2の実施例を示す工程図、図4は図3の紫外線照射工程を詳細に示した断面図である。

【0026】図3、図4において、まず、第1の電極基板1の上に紫外線硬化型シール材3を所定のパターンに形成する(図3(a))。次いで、第1の電極基板1のシール材3で囲まれた領域に液晶4を滴下すると共に、第1の電極基板に相対向する第2の電極基板2にギャップ制御用のスペーサー5を散布する(図3(b))。次いで、第1及び第2の電極基板1及び2を真空中で貼り合わせ、全体基板9を形成する(図3(c))。最後に、貼り合わせた全体基板9に、光を透過する所定のパターンを有し、パターンの両側にフッソゴム(旭ガラス製)からなるガイド16が形成されたマスク6を密着させ、マスク6を介して紫外線ランプ8の紫外線を照射する(図3(d)、図4)。これにより、液晶表示素子が得られる。

【0027】以上のようにして製造された液晶表示素子の均一性評価を行ったところ、シール材3の周辺も含め、液晶表示装置の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られた。また、点灯表示評価を行ったところ、高い均一性を有する液晶表示素子が作製されていることが確認された。しかし、従来のようにマスク6にガイド16を形成せず、マスク6と全体基板9を密着させずに紫外線を照射した場合には、このような均質な表示は得られなかった。

【0028】すなわち、本実施例においては、所定のパターンの両側にガイド16が形成されたマスク6を、全体基板9に密着させて紫外線を照射するようにしたので、マスク6からの紫外線の漏れが低減される。従って、シール材3の周辺部における液晶4が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られ

る。

【0029】尚、本実施例においては、ガイド16としてフッソゴムを用いているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、紫外線を通さないものであれば、上記と同様の効果が得られる。

【0030】<第3の実施例>図5は本発明に係る液晶表示素子の製造方法の第3の実施例を示す工程図、図6は図5の紫外線照射工程を詳細に示した断面図である。

【0031】図5、図6において、第1の電極基板1の上に紫外線硬化型シール材3を所定のパターンに形成する(図5(a))。次いで、第1の電極基板1のシール材3で囲まれた領域に液晶4を滴下すると共に、第1の電極基板1に相対向する第2の電極基板2にギャップ制御用のスペーサー5を設ける(図5(b))。次いで、第1及び第2の電極基板1及び2を真空中で貼り合わせ、全体基板9を形成する(図5(c))。最後に、貼り合わされた全体基板9と、光を透過する幅3mmのパターンを有するマスク6とをアラインメントマーク17を用いて位置合わせを行い、全体基板9にマスク6を介して紫外線ランプ8の紫外線を照射する(図5(d))。これにより、液晶表示素子が得られる。

【0032】以上のようにして製造された液晶表示素子の均一性評価を行ったところ、シール材3の周辺も含め、液晶表示装置の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られた。また、点灯表示評価を行ったところ、高い均一性を有する液晶表示素子が作製されていることが確認された。しかし、従来のように5mm幅のマスクを介して全体基板9に紫外線を照射した場合には、このような均質な表示は得られなかった。

【0033】すなわち、本実施例においては、貼り合わされた全体基板9とマスク6との位置合わせを行うようにしたことにより、マスク6の光を透過するパターンとシール材3との位置精度が向上し、マスク6のパターンの幅を3mm以下に狭くすることができるので、マスク6からの紫外線の漏れが低減される。従って、シール材3の周辺部における液晶4が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【0034】<第4の実施例>図7は本発明に係る液晶表示素子の製造方法の第4の実施例を示す工程図である。

【0035】図7において、まず、周辺をシール材3で囲まれた1対の電極基板間にギャップ制御用のスペーサーを挟持してなる液晶パネル11に、注入口13を介して液晶4を充填する(図7(a))。次いで、液晶充填後の注入口13に常温硬化型樹脂18を塗布し、さらに常温硬化型樹脂18を覆うようにして紫外線硬化型樹脂12を塗布する(図7(b))。最後に、注入口13に短時間だけ紫外線ランプ8の紫外線を照射し、紫外線硬化型樹脂12を硬化させる(図7(c))。これによ

り、液晶表示素子が得られる。

【0036】以上のようにして製造された液晶表示素子の均一性評価を行ったところ、注入口13の周辺も含め、液晶表示装置の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られた。また、点灯表示評価を行ったところ、高い均一性を有する液晶表示素子が作製されていることが確認された。しかし、従来のように紫外線硬化型樹脂のみを用いた場合には、このような均質な表示は得られなかった。

10 【0037】すなわち、本実施例においては、液晶パネル11に液晶を充填した後、封口樹脂として常温硬化型樹脂18と紫外線硬化型樹脂12とを併用するようにしたので、封口の強度を常温硬化型樹脂18でかせぎ、その外側を紫外線硬化型樹脂12で被覆することで常温硬化型樹脂18の注入口13への余分な流入を防止することができる。このため、紫外線の照射量としては紫外線硬化型樹脂12の仮硬化程度の照射量で足りるので、液晶層に直接照射する紫外線の量を低減することができる。従って、注入口13付近の液晶材料が紫外線によって劣化・分解することはない。そのため、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

20 【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る液晶表示素子の製造方法によれば、液晶滴下法及び液晶注入法を用いて液晶表示素子を製造する際に、紫外線で劣化・分解する液晶を用いた場合でも、液晶表示素子の表示パネル全体において均一性の高い表示が得られる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明に係る液晶表示素子の製造方法の第1の実施例を示す工程図である。

【図2】本発明の液晶表示素子の製造方法の第1の実施例における紫外線照射工程を詳細に示した断面図である。

【図3】本発明に係る液晶表示素子の製造方法の第2の実施例を示す工程図である。

【図4】本発明の液晶表示素子の製造方法の第2の実施例における紫外線照射工程を詳細に示した断面図である。

40 【図5】本発明に係る液晶表示素子の製造方法の第3の実施例を示す工程図である。

【図6】本発明の液晶表示素子の製造方法の第3の実施例における紫外線照射工程を詳細に示した断面図である。

【図7】本発明に係る液晶表示素子の製造方法の第4の実施例を示す工程図である。

【図8】従来技術における液晶滴下法を用いた液晶表示素子の製造方法を示す工程図である。

50 【図9】従来技術における液晶滴下法を用いた液晶表示素子の製造方法における紫外線照射工程を詳細に示した

断面図である。

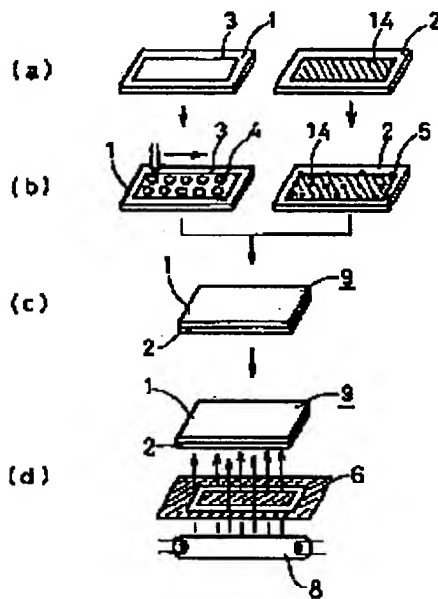
【図 10】従来技術における液晶注入法を用いた液晶表示素子の製造方法を示す工程図である。

【符号の説明】

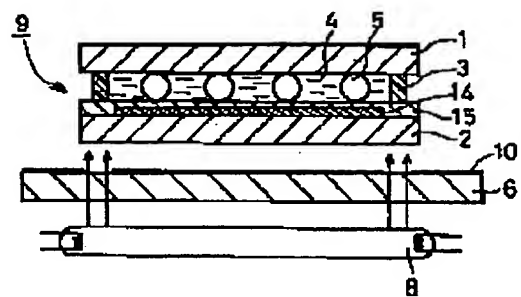
- 1 第 1 の電極基板
- 2 第 2 の電極基板
- 3 シール材
- 4 液晶
- 5 スパースー
- 6 マスク
- 8 紫外線ランプ

- 9 全体基板
- 10 遮光層
- 11 液晶パネル
- 12 紫外線硬化型樹脂
- 13 注入口
- 14 カラーフィルター層
- 15 保護膜
- 16 ガイド
- 17 アラインメントマーク
- 10 18 常温硬化型樹脂

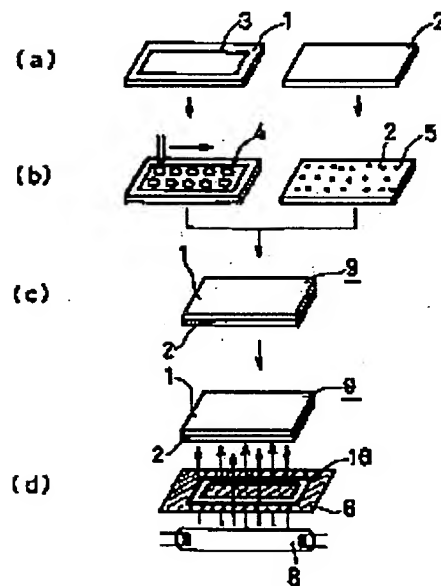
【図 1】



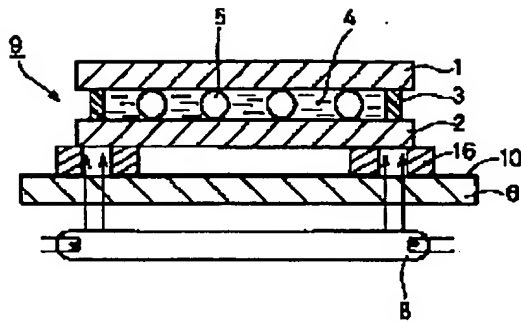
【図 2】



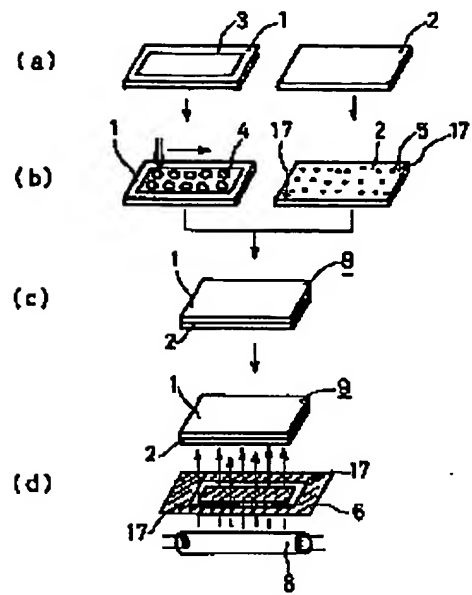
【図 3】



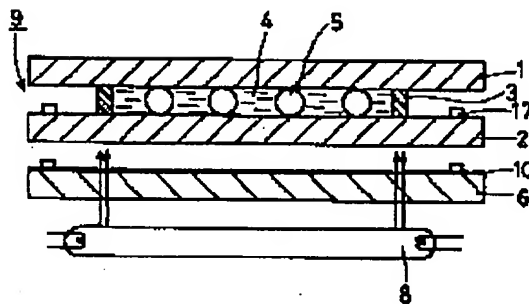
【図4】



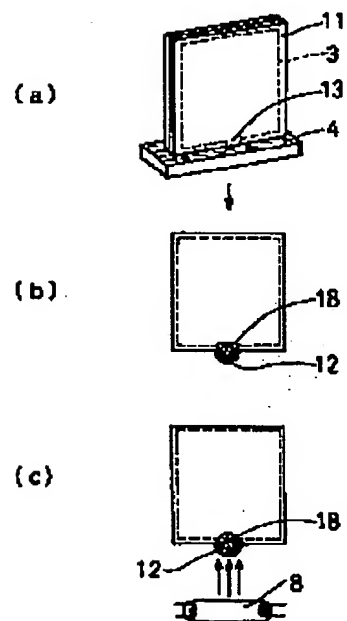
【図5】



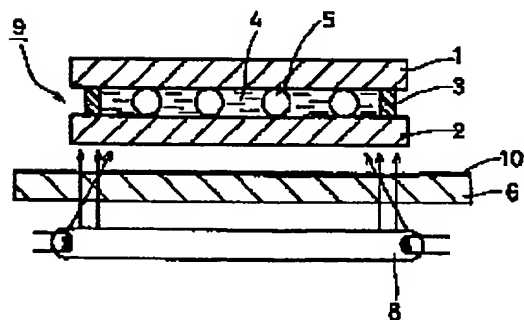
【図6】



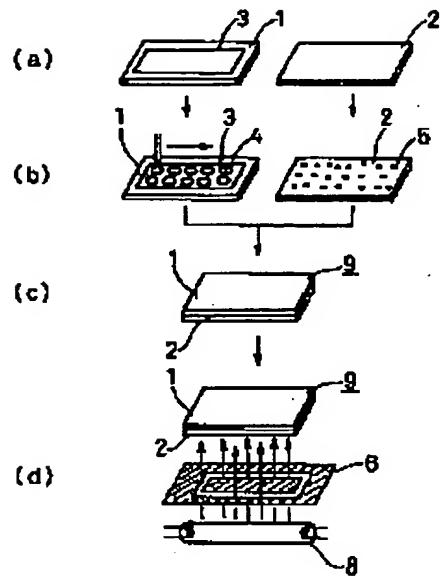
【図7】



【図9】



【図 8】



【図 10】

